

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-283652

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.⁸

G 1 1 B 7/125

識別記号

F I

G 1 1 B 7/125

A

審査請求 有 請求項の数21 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-60414

(22) 出願日 平成10年(1998)2月24日

(31) 優先権主張番号 08/805084

(32) 優先日 1997年2月24日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 598033022

ホートロン インコーポレイテッド

Hoetron, Inc.

アメリカ合衆国、カリフォルニア州

94086、サニーベール、パロマー アベニ

ュー 776

(72) 発明者 ワイ - ホン リー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州

95014、クーバーティーノ、ノーエル ア

ベニュー 10332

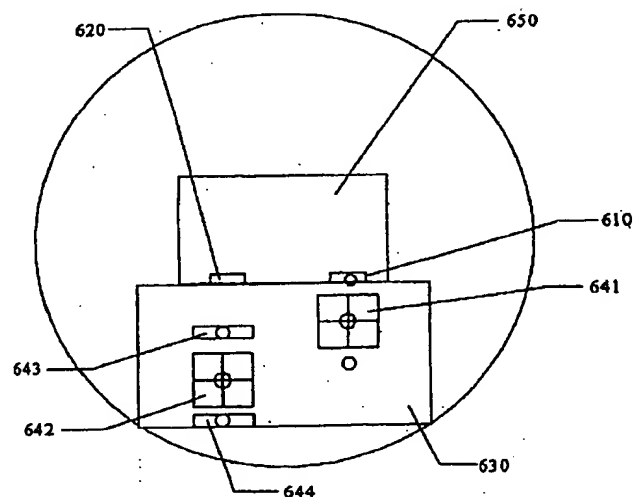
(74) 代理人 弁理士 武石 靖彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 異なった波長の2個の半導体レーザを用いた光学ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 低密度CD及び高密度CDに適用するため、異なった波長の2個の半導体レーザを用いた光学ヘッドを構成する。

【解決手段】 第一の波長を有する第一のレーザビームを放射するために光学ヘッド内に取り付けられた第一の半導体レーザと610、第二の波長を有する第二のレーザビームを放射するために前記光学ヘッド内に取り付けられた第二の半導体レーザ620と、前記光学ヘッド内に取り付けられた少なくとも1個の光検出器641、642と、反射されたレーザビームを少なくとも1個の光検出器に向かって回折させるためのホログラムレンズとを備え、前記レーザと前記少なくとも1個の光検出器との間隔を、前記第一及び第二の波長を有する反射レーザビームが前記少なくとも1個の光検出器に向かうように設定されたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一の波長を有する第一のレーザビームを放射するために光学ヘッド内に取り付けられた第一の半導体レーザと、

第二の波長を有する第二のレーザビームを放射するために前記光学ヘッド内に取り付けられた第二の半導体レーザと、

前記光学ヘッド内に取り付けられた少なくとも1個の光検出器と、

反射されたレーザビームを少なくとも1個の光検出器に向かって回折させるためのホログラムレンズとを備え、前記レーザと前記少なくとも1個の光検出器との間隔を、前記第一及び第二の波長を有する反射レーザビームが前記少なくとも1個の光検出器に向かうように設定されたものであることを特徴とする光学ヘッド。

【請求項2】 前記少なくとも1個の光検出器が前記第一のレーザから第一の距離だけ離れた第一の光検出器と、前記第二のレーザから第二の距離だけ離れた第二の光検出器からなることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項3】 前記第一及び第二の光検出器の各々が四象限光検出器を構成することを特徴とする請求項2記載の光学ヘッド。

【請求項4】 前記光学ヘッドがさらに、前記第一の光検出器の両側に取り付けられたトラッキング用の第三及び第四の光検出器を備えたことを特徴とする請求項2記載の光学ヘッド。

【請求項5】 前記光学ヘッドがさらに、ヒートシンクを備え、前記第一及び第二のレーザが前記ヒートシンクの第一面上に取り付けられ、前記光検出器が前記ヒートシンクにおける前記第一の面と直角な第二の面上に取り付けられ、前記レーザの放射面と前記検出器の表面が実質上同一面内に位置するようにしたことを特徴とする請求項2記載の光学ヘッド。

【請求項6】 前記光検出器が単一の光検出器からなり、前記第一及び第二のレーザが前記光検出器から互いに異なった距離に取り付けられたものであることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項7】 前記光検出器が四象限光検出器であることを特徴とする請求項6記載の光学ヘッド。

【請求項8】 前記光学ヘッドがさらに、前記単一の光検出器の両側に取り付けられた第二及び第三のトラッキング用光検出器を備えたことを特徴とする請求項6記載の光学ヘッド。

【請求項9】 前記光検出器が前記レーザの放射面から隔たった平面内に位置する表面を有することを特徴とする請求項6記載の光学ヘッド。

【請求項10】 前記レーザ及び前記少なくとも1個の検出器が共通基板上に取り付けられ、さらに、前記光学ヘッドが前記レーザからの前記第一及び第二のレーザビ

ームを方向転換するために前記レーザと前記少なくとも1個の検出器との間に取り付けられた反射面を備えたことを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項11】 前記反射面が前記少なくとも1個の光検出器を含む半導体チップの分割された45度端縁からなることを特徴とする請求項10記載の光学ヘッド。

【請求項12】 前記少なくとも1個の光検出器が前記第一のレーザから第一の距離におかれた第一の光検出器と、前記第二のレーザから第二の距離におかれた第二の光検出器とからなることを特徴とする請求項10記載の光学ヘッド。

【請求項13】 前記第一及び第二の光検出器の各々が四象限光検出器を構成するものであることを特徴とする請求項12記載の光学ヘッド。

【請求項14】 前記光学ヘッドがさらに、前記第一の光検出器の両側に取り付けられたトラッキング用の第三及び第四の光検出器を含むことを特徴とする請求項12記載の光学ヘッド。

【請求項15】 前記光学ヘッドがさらに、前記レーザの背後に取り付けられた背後放射光検出器を備えたことを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項16】 前記光学ヘッドがさらに、前記反射されたレーザビームを3本のレーザビームに分割するための3ビーム用回折格子と、前記第一及び第二のレーザビームを媒体上に結像させるための対物レンズを備えたことを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項17】 前記光学ヘッドがさらに、前記第一及び第二のレーザビームの方向変化を行い、それらのビームを前記対物レンズに向かわせるためのミラーを備えたことを特徴とする請求項16記載の光学ヘッド。

【請求項18】 前記第一及び第二のレーザ間の距離が次式によって決定されるものであり、

$$\Delta = (D_1 + d) \tan \phi_1 - r$$

ここに、 Δ ＝第一及び第二のレーザ間の間隔、 D_1 ＝レーザの放射面とホログラムレンズとの間隔、 d ＝前記光検出器の表面と前記レーザの前記放射面との間の後退距離、 r ＝前記光検出器の中心点と前記第一のレーザとの間の距離、そして ϕ_1 ＝前記第二のレーザからの放射ビームと前記ホログラムから前記光検出器に向かう回折ビームとの間の角度であり、前記第二のレーザがさらに、前記第一のレーザよりも前記光検出器から遠い位置にあることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項19】 第一の波長を有する第一のレーザビームを放射するために光学ヘッド内に取り付けられた第一の半導体レーザと、

第二の波長を有する第二のレーザビームを放射するために前記光学ヘッド内に取り付けられた第二の半導体レーザと、

少なくとも四象限を有する第一及び第二の光検出器であ

って、前記第一の光検出器が前記第一のレーザから第一の距離のところに設けられ、前記第二の光検出器が前記第二のレーザから第二の距離のところに設けられてなるものと、

前記第一の光検出器の両側に取り付けられたトラッキング用の第三及び第四の光検出器と、

反射されたレーザビームを前記第一及び第二の光検出器に向かって回折させるためのホログラムレンズとを備え、

前記レーザ及び前記光検出器の間隔は前記第一及び第二の波長における反射レーザビームがそれぞれ前記第一及び第二の光検出器に向かうように設定されたものであり、

前記光学ヘッドがさらに、前記レーザの背後に設けられた背後放射光検出器と、

前記放射されたレーザビームを3本のレーザビームに分割するための3ビーム用回折格子、及び前記第一及び第二のレーザビームを媒体上に結像させるための対物レンズを備えたことを特徴とする光学ヘッド。

【請求項20】 第一の波長を有する第一のレーザビームを放射するために光学ヘッド内に取り付けられた第一の半導体レーザと、

第二の波長を有する第二のレーザビームを放射するために前記光学ヘッド内に取り付けられた第二の半導体レーザと、

少なくとも四象限を有する第一の光検出器であって、前記第一のレーザが前記第一の光検出器から第一の距離におかれるとともに、前記第二のレーザが前記第一の光検出器から第二の距離におかれるようにし、さらに前記第一及び第二のレーザと前記第一の光検出器との間隔を前記第一及び第二の波長を有する反射レーザビームが前記第一の光検出器に向かうように設定するための前記第一の光検出器と、

前記第一の光検出器の両側に取り付けられたトラッキング用の第二及び第三の光検出器と、

反射レーザビームを前記光検出器に向かって回折させるためのホログラムレンズと、

前記レーザの背後に設けられた背後放射光検出器と、

前記放射されたレーザビームを3本のレーザビームに分割するための3ビーム用回折格子、及び前記第一及び第二のレーザビームを媒体上に結像させるための対物レンズを備えたことを特徴とする光学ヘッド。

【請求項21】 第一の波長を有する第一のレーザビームを放射するために光学ヘッド内の基板上に取り付けた第一の半導体レーザと、

第二の波長を有する第二のレーザビームを放射するために前記光学ヘッド内の前記基板上に取り付けられた第二の半導体レーザと、

前記第一及び第二のレーザビームを反射するために前記レーザに対向した45度分割端縁を有する前記基板上に

取り付けられた光検出器チップであって、少なくとも四象限を有する第一の光検出器を収容し、前記第一の光検出器が前記第一のレーザから第一の距離におかれるとともに、前記第二の光検出器が前記第二のレーザから第二の距離におかれるようにした前記光検出器チップと、前記第一の光検出器の両側に取り付けられたトラッキング用の第三及び第四の光検出器と、反射されたレーザビームを前記第一及び第二の光検出器に向かって回折させるためのホログラムレンズとを備え、

前記レーザ及び前記光検出器の間隔を、前記第一及び第二の波長を有する反射レーザビームがそれぞれ前記第一及び第二の光検出器に向かうように設定したものであり、

前記光学ヘッドがさらに、前記レーザの背後に取り付けられた背後放射光検出器と、

前記反射レーザビームを3本のレーザビームに分割するための3ビーム用回折格子、及び前記第一及び第二のレーザビームを媒体上に結像させるための対物レンズを備えたことを特徴とする光学ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、CD-ROMを読み取るために用いられるホログラフィー型光学ヘッドに関し、より特定すれば、高密度及び低密度用CD-ROMのための光学ヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、コンパクトディスクの記憶容量を640メガバイトからより大きいギガバイト程度まで増大させることに強い関心がもたれている。このような大容量はデジタルビデオディスク(DVD)のために要求される。この大容量を実現するため、これら高密度ディスク上のトラック間隔(スペース)はコンパクトディスクにおいて用いられている1.6マイクロメートルから約0.8マイクロメートルまで縮小される。トラックにそった線密度はディスク上により小さいマーク又はビット(小穴)を用いることにより倍加される。

【0003】この新型のディスクを読み取るためには、波長635nm~650nmという短波長のレーザと開口0.6(NA)の対物レンズを用いた光学ヘッドが開発された。このような光学ヘッドを製造する上での技術的困難性はほとんどないものと言える。そして、小波長レーザ及び高開口数のレンズはいずれも市場において入手することができる。しかしながら、上述のような光学ヘッドはその小スポットサイズに基づいて従来の低密度CD-ROMディスクを読み取るためには不向きとなるであろう。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この両立性問題を解決するためには、多数の解決策が存在する。一つの解決

は、2個の対物レンズを用いた光学ヘッドを構成することである。この場合、1個の対物レンズは開口数0.6を有し、他方の対物レンズは開口数0.45を有する。このような光学ヘッドにおいて波長635nmの単一のレーザダイオードを用いると、高密度ディスクを読み取るためのスポットサイズは0.53マイクロメートルに等しくなるが、低密度ディスクを読み取るためのスポットサイズは0.71マイクロメートルとなる。第二の解法は、対物レンズの正面に電子制御絞りを配置することである。高密度ディスクを読むべきときは、この可変絞りを有効開口数0.45又はそれ以下となるように縮小する。この問題を解決する第三の解法は、2個の光学ヘッドを用い、その一方は波長780nmのレーザと開口数0.45NAの対物レンズを装備し、他方の光学ヘッドは635nmのレーザと0.6NAの対物レンズを装備したものである。

【0005】本発明においては、光学ヘッドに対するこの後退的な両立性要求を解決するため、単一の光学ヘッドにおいて二つの異なる波長を有する2個の半導体レーザを用いることとする。従来技術において、例えば米国特許第4757197号では、単一集積化装置において2個のレーザチップを用いることが記載されている。次の説明は、この従来技術の米国特許を要約するとともに、本発明の実施例を説明するための基礎を与えるものである。

【0006】図1は米国特許第4731772号に記載された集積化レーザ及び検出装置を用いた光学ヘッドの一例を示している。レーザ/検出装置68が放射する光ビーム70はコリメートレンズ72及びホログラム74を通過して対物レンズ76により媒体78上に結像する。対物レンズ76はマグネット及びコイル80を装備した駆動機構82内において上下動及び横方向に移動できるようになっている。光学ヘッドの光学部分はしばしばレーザペン84と称される。コリメートレンズ72はレーザ光線を媒体上に直接結像することができるような有限共役性の対物レンズを用いることにより除去することができる。媒体上のスポットサイズはレーザ波長とレンズ開口数との関係から次式により決定される。

$$\text{スポット径} = \text{波長} / (2 \times \text{NA})$$

【0007】図2はレーザ及び検出装置68の詳細を示すものである。パッケージ68の内側にはレーザチップ86及び検出器90が共通ヒートシンク（吸熱/放熱体）88上に取り付けられている。検出器チップ90はヒートシンクの頂上面に取り付けられるが、レーザチップ86はヒートシンクの側面に取り付けられ、これによって放射されたレーザビームの光軸が検出面に直交するようになっている。この米国特許第4731772号に示された従来型装置において、装置内には1個のレーザチップのみが配置される。別の米国特許第4757197号は2個の半導体レーザを用いたレーザおよび検出装

置を開示している。

【0008】図3はこのようなレーザ及び検出装置の一つを示すものである。2個のレーザ86、88はヒートシンク90の第一の面に取り付けられ、そのヒートシンクにおいて前記第一の面と直角な第二の面には共通検出器92が取り付けられる。この従来技術設計において、共通ホログラムから返ってくる回折ビームは図3の二つの円で示すようになる。その実線円89はレーザチップ86に対応する回折ビームであり、仮線円91はレーザチップ88に対応する回折ビームである。図から明らかな通り、いずれのビームも共通象限検出器とは整列しない。誤差の大きさは2個のレーザチップ間の距離に依り、典型的には、約0.436mmとなる。

【0009】図4は2個のレーザチップ76及び78と共通検出器82を有する米国特許第4757197号に開示された別の従来型装置を示すものである。この場合、二つの回折ビームは好ましくは円で図示するように、検出器82と整列することができる。しかしながら、検出器の寸法約0.5mmに基づいて2個のレーザ76及び78の各々は検出器の中心軸により与えられる光軸から少なくとも0.5mm離れることになる。その結果、媒体上に結像されたレーザビームは対物レンズの横ずれ（オフアクシス）収差の影響を受けることになる。対物レンズにおける典型的な公差は、約0.2mmである。

【0010】図5は2個のレーザ94及び96を有するさらに別の従来型装置を示している。この装置において、レーザ94が付勢されると、返送ビームは+1次回折（+1 diffracted order）及び-1次回折（-1 diffracted order）となるように回折される。+1次回折ビームは検出器98上に入射する。レーザ96が付勢されると、返送ビームからの-1次回折が検出器100上に結像する。各レーザからの回折ビームが各対応する検出器上に正確に集束するため、これらのレーザ及び検出器は実質上同一平面上に位置しなければならない。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、異なる波長を有する2個のレーザと低密度及び高密度ディスクを読み取るに適したスポットを形成するための共通対物レンズとを用いた新規の光学ヘッドを提供しようとするものである。本発明は、図3～図5に示したような従来型装置の制約を克服したものである。

【0012】一実施態様においては、各一つの分離検出器が各レーザのために用いられるが、各検出器は反射ビームの位置における異なる波長の効果を補償するため、それらが対応するレーザからそれぞれ異なる距離のところに位置している。別の実施態様においては、単一の検出器が用いられ、複数のレーザはこの検出器から異なる距離のところに置かれる。

【0013】

【発明の実施の形態】図6は本発明の第一の実施例を示すものである。2個のレーザチップ610及び620はヒートシンク630の一側面上に取り付けられる。ヒートシンクの頂上面には、2個の四象限検出器641、642が取り付けられる。2個の四象限検出器の中心間距離はそれら2個のレーザチップからの二つのレーザ点(lasingpoint)間の距離と適合するように設定される。ホログラムによる回折角は次式に従ってホログラムの空間周波数に関係する。

$SIN(\text{回折角}) = \text{波長} \times \text{空間周波数}$

したがって、ホログラムの空間周波数を固定すれば、より長波長のレーザビームがより大きい回折角を有することになる。レーザ610はレーザ620の波長より短い波長を有するため、レーザチップ610とその象限検出器との間の距離は、レーザチップ620とその象限検出器との間の距離より短くなる。高密度及び低密度ディスクを読み取る場合にこの装置を用いるため、例えば、波長635nmのレーザチップと波長860nmのレーザチップが選択される。その結果、635nmレーザが付勢されると、媒体上には約0.54マイクロメートルのレーザスポットが形成される。他方、860nmのレーザチップが付勢されると、媒体上には約0.72マイクロメートルのレーザスポットが形成される。

【0014】この装置が光学ヘッドにおいて図1の装置68の代わりに用いられると、この光学ヘッドは低密度及び高密度ディスクを読み取るための二重機能を達成することができる。この光学ヘッド設計においては、1個のレーザ装置から2個のレーザ装置への変更以外の変更は存在しない。

【0015】検出器はさらに、付加的な2個の検出素子643及び644を含んでいる。これらの負荷検出素子は周知の3ビームトラッキング技術に関連して用いることができる。図6の検出器上に描かれた各円は媒体から返送された回折ビームを示すものである。適当なホログラムを用いることにより、返送ビームは最適位置にもたらされる。しかしながら、異なった2波長が用いられるため、各検出器は妥当に位置決めされなければならない。

【0016】3ビームトラッキングは短波長系に対しては用いられないことが明らかである。これは典型的な最新のDVD装置が単一ビームを用いるものであり、より旧型の長波長装置に用いられた3ビームトラッキングが不要だからである。選択的に、3ビームトラッキングを2個のレーザ素子に用いるか、あるいは全く用いなくすることもできる。レーザパワーを帰還制御するように2個の半導体レーザからの背後放射を検出するため、それら2個の半導体レーザの直下に背後放射検出器650が取り付けられる。各時間には単一のレーザのみが活性化されるため、単一の背後放射検出器のみが用いられる。

【0017】図7はこの発明の第二の実施例を示すもの

である。この実施例においては、2個のレーザチップ710及び720がヒートシンク730上に取り付けられる。単一の四象限検出器741を有する検出器チップ740はヒートシンクと同一面上に取り付けられる。その結果、光放射面と検出器の表面は実質上異なった平面上に位置する。ホログラムは返送ビームを異なった平面向かわせるために用いられるが、これは同一面内にレーザと検出器を配置する必要がないため、より単純な構造で達せられる。2個のレーザチップは光軸を含む面750に関して対称的に位置する。ときには、レーザチップの一つを光軸に整列させるが、第二のレーザは光軸から外すことが要求される場合がある。この実施例において、より長い波長のレーザチップは検出器からより遠い距離におかれる。したがって、レーザ710はレーザ720より長い波長を有する。2個の付加的な検出素子742及び743は長波長レーザダイオードにより形成される3ビームトラッキングに用いられる。第二の検出器760は2個の半導体レーザからの背後放射を検出するために2個の半導体レーザの直下に取り付けられる。

【0018】図8は第三の実施例の上面を示すものである。2個のレーザチップ810及び820は検出器チップ830上に取り付けられる。背後放射検出器831はレーザチップの背後に位置し、レーザパワーを監視すべくレーザチップの背後放射を捕捉するものである。検出器チップ830の正面には、別の検出器チップ840が位置している。この検出器840の上面には、2個の四象限検出器841及び842が組み付けられる。これら2個の検出器830及び840はレーザ810の光軸と四象限検出器841の中心が同一面をなすように整列している。同様な状態はレーザ820と検出器842との間にも採用される。四象限検出器841は四象限検出器842よりその検出器チップの端縁からより遠い位置にあるが、これはレーザチップ831がレーザチップ832より長い波長を放射するからである。検出器840は図9においてよりよく示す通り、その検出器の正面及び背後において45度の斜面を形成するように設計されている。両側面はウエハ状の複数の検出器が切り離されるときに角度において分離しているが、一定角度における一側面860のみが本発明に用いられるものである。

【0019】図9はこれら2個の検出器830及び840の側面を示している。検出器830に対向した検出器840の45度面860は、線850で示す面に沿って上向きにレーザビームを反射するミラーとして作用させるため、誘電体反射膜を被覆されている。ホログラムレンズ853は長波長ビーム852を検出器841に向かわせるとともに、短波長ビーム851を検出器852に向かわせる。検出器840はまた、3ビームトラッキングのための2個の検出素子843及び844を含んでいる。これら2個の検出器830及び840は金属リードを有するプラスチック基板上に取り付けられている。検

出器830及び840の検出素子は、基板構造上の互いに異なったリードにワイヤ接続される。

【0020】図10は本発明の光学ヘッドの一実施例を示している。レーザ及び検出素子154は、レーザビームを3ビーム格子151及びホログラムレンズ152に通過させるように放射する。ホログラムから出た非回折ビーム（すなわち、0次）ビームは、ミラー158に反射され、さらに対物レンズ162により媒体164上に結像される。ミラー158は薄膜プロフィールを満足するように形成されている。選択的に、このミラーを除去し、装置154がビームを対物レンズ162に直接向かわせることもできる。媒体から反射されたビームは再び対物レンズ162を通過し、ミラーに反射された後、ホログラムレンズ152に入射する。ホログラムレンズからの回折ビームは装置154の内側における検出素子への返送ビームを形成する。

【0021】図11はレーザ間の距離 Δ がどのようなか、計算して示されたものである。次式は図11において異なった角度と距離を表すものである。

【0022】

【式1】

$$\tan \phi_1 = \frac{r}{D_L + d}$$

【0023】

【式2】

$$\tan \phi_2 = \frac{r + \Delta}{D_L + d}$$

【0024】

【式3】

$$\text{格子周期 } T = \frac{\lambda_1}{\sin \phi_1} = \frac{\lambda_2}{\sin \phi_2}$$

【0025】

【式4】

$$\therefore \Delta = (D_L + d) \tan \phi_2 - r$$

【0026】距離 $r = 1\text{mm}$ 、距離 d （レーザ710、720の放射面から光検出器741の表面まで戻る距離） $= 1\text{mm}$ 、距離 D_L （レーザの放射面からホログラムレンズ152までの距離） $= 6\text{mm}$ に選択すると、 $\phi_1 = 8.13^\circ$ の解を得ることができる。格子周期 T （ホログラム空間周波数の逆数）は次に波長 $\lambda_1 = 635\text{nm}$ を用いて決定され、 $T = 4.49\mu\text{m}$ が与えられる。 ϕ_2 は式3を用いて計算され、 11.04° が得られる。 Δ は $\Delta = 0.366\text{nm}$ として与えられる。 λ_2

及び λ_2 の値は、光ディスク上のスペース形成に必要なスポットサイズによって表される。これらの波長は、 $\lambda_1 = 635\text{nm}$ 及び $\lambda_2 = 860\text{nm}$ が用いられるものと予測される。しかしながら、他の波長もしくは数値であっても、選択的な実施例において要求されるとき、上述した各式を満足する限り用いることができる。

【0027】図12はレーザ610及び620からそれぞれ異なった距離 r_1 及び r_2 の位置にある光検出器の位置を示している。これは次の式を用いることにより、図1の場合と同様に算定される。

【0028】

【式5】

$$\tan \phi_1 = \frac{r_1}{D_L}$$

【0029】

【式6】

$$\tan \phi_2 = \frac{r_2}{D_L}$$

【0030】これらの式も同様に計算されて、レーザ波長が与えられるとともに、ホログラムレンズ152からの間隔が選定される。

【0031】図11及び図12の各実施例において、距離 r は四象限光検出器741、642及び641の中心に対して計算される。図12において、レーザ610及び620の間隔は光検出器の一計算に影響するものでないが、それらは対物レンズの公差内に収まるように、互いに十分接近させるべきである。0.2mmの公差を有する対物レンズは、レーザチップが互いに光軸に関して対称配置される場合に満足されることになる。

【0032】当業者によって理解される通り、本発明は、その精神及び基本的特徴から逸脱することなく、他の特定の形態として具体化することができる。例えば、図8及び図9のレーザ分割面に代えて、表面放射型レーザを用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ホログラムレンズを用いた従来型の光学ヘッドを示す図である。

【図2】図1の光学ヘッド中の従来型のレーザ及び検出装置を示す図である。

【図3】同一パッケージ内に2個のレーザ及び単一の検出器を有する従来型装置を示す図である。

【図4】パッケージ内において単一の検出器の両側に2個のレーザを配置した別の従来型装置を示す図である。

【図5】パッケージ内に2個のレーザと2個の検出器を配置した第三の従来型装置を示す図である。

【図6】2個のレーザと2個の異なる間隔の検出器を有する本発明の第一の実施例を示す図である。

【図7】単一の検出器と異なる間隔のレーザを有する本発明の第二の実施例を示す図である。

【図8】レーザビームを反射する検出器チップの反射面

を有する本発明の第三の実施例を示す図である。

【図9】本発明の図8の実施例の側面図である。

【図10】本発明のレーザ及び検出装置を用いた光学ヘッドシステムを示す図である。

【図11】図7の単一検出器実施例におけるレーザ分離間隔の計算方式を示す図である。

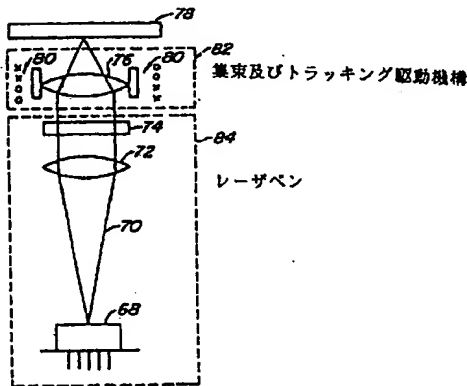
【図12】図6の実施例における光検出器の配置を計算*

* するための線図である。

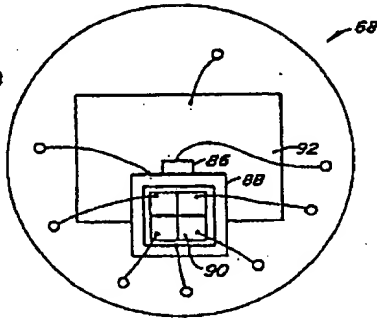
【符号の説明】

- 610、620 レーザチップ
630 ヒートシンク
641、642 四象限検出器
643、644 検出素子

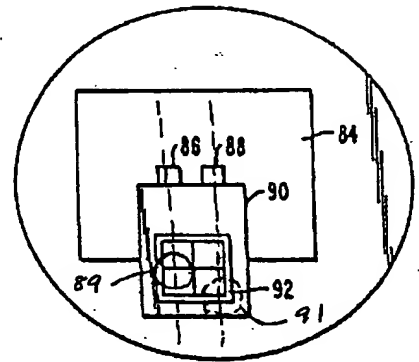
【図1】



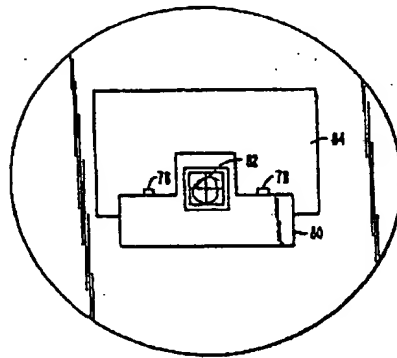
【図2】



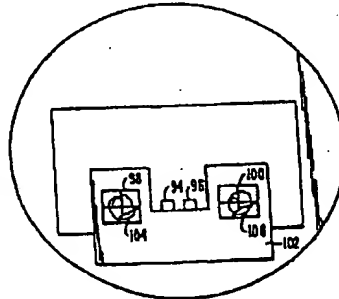
【図3】



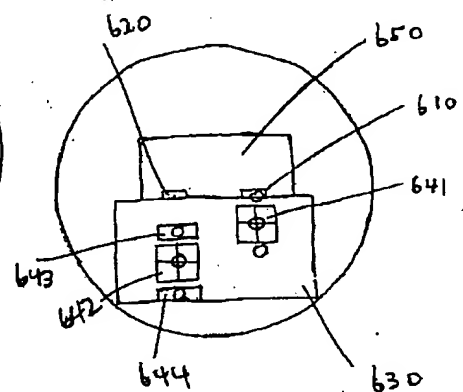
【図4】



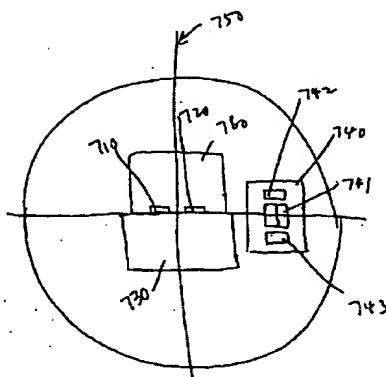
【図5】



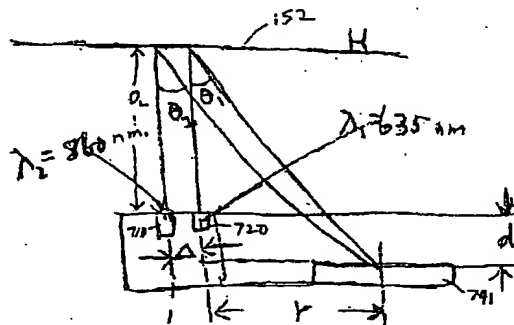
【図6】



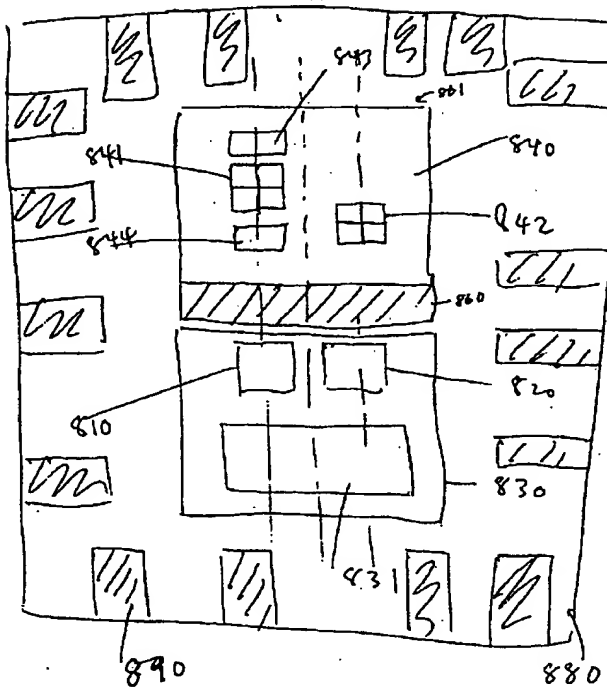
【図7】



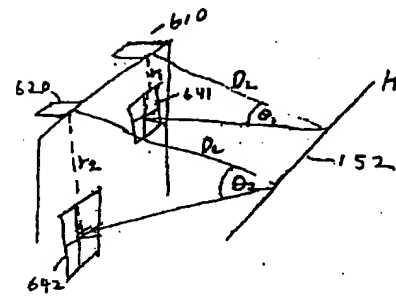
【図11】



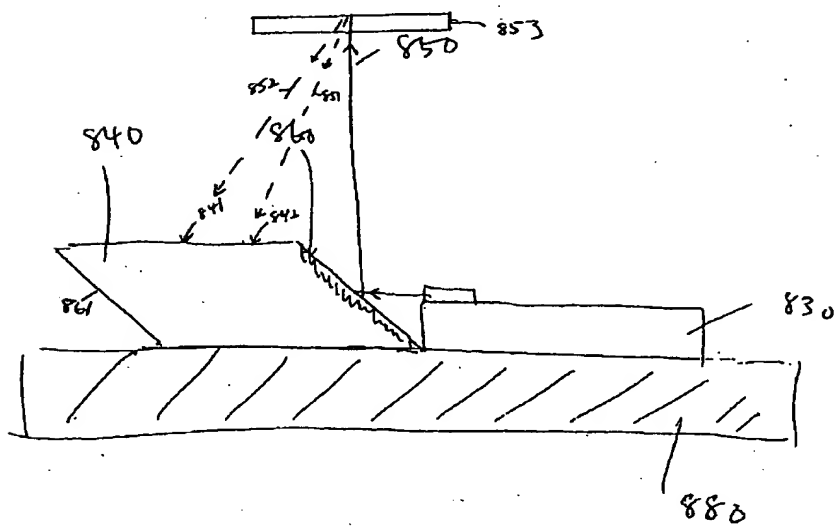
【図8】



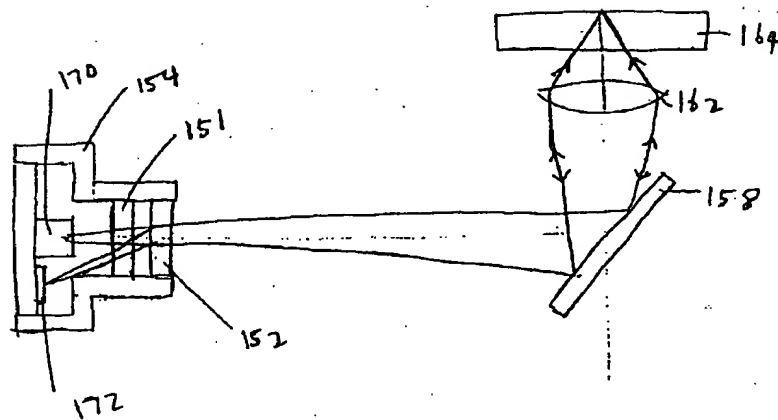
【図12】



【図9】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成10年4月3日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】図11及び図12の各実施例において、距離 r は四象限光検出器741、642及び641の中心に対して計算される。図12において、レーザ610及び620の間隔は光検出器の位置計算に影響するものではないが、それらは対物レンズの公差内に収まるように、互いに十分接近させるべきである。0.2mmの公差を有する対物レンズは、レーザチップが互いに $0.2 \times 2 = 0.4$ (mm)の間隔を置いて光軸に関し対称配置される場合に満足に機能することになる。

【手続補正2】

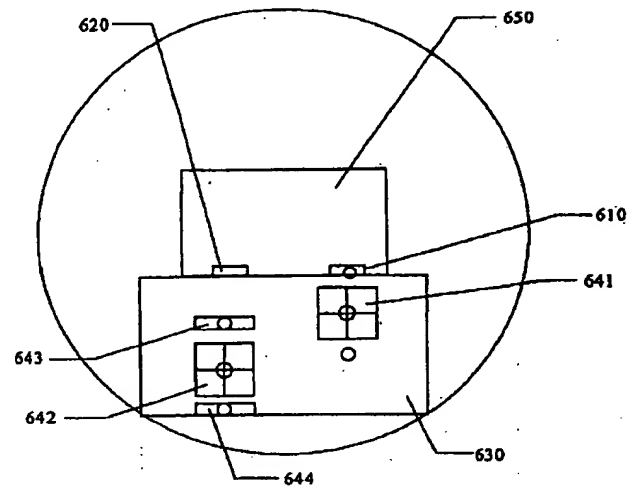
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】



【手続補正3】

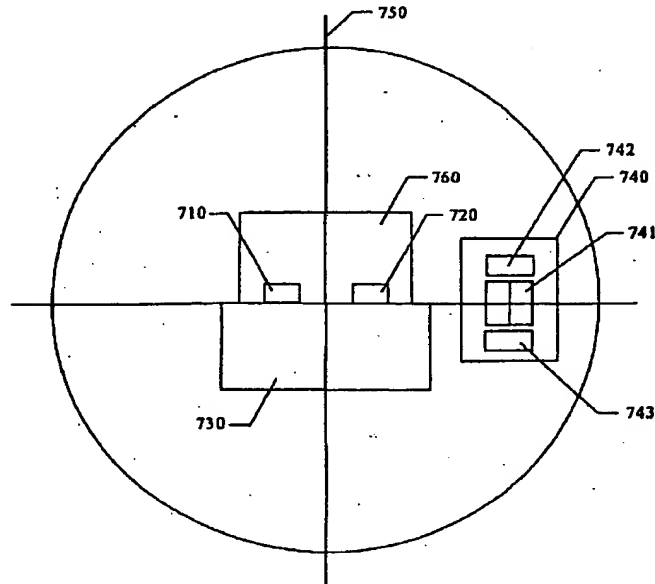
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】



【手続補正4】

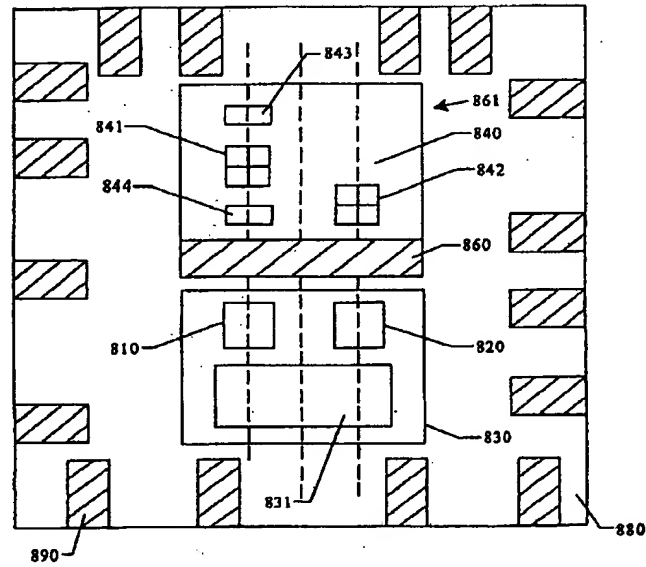
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】



【手続補正5】

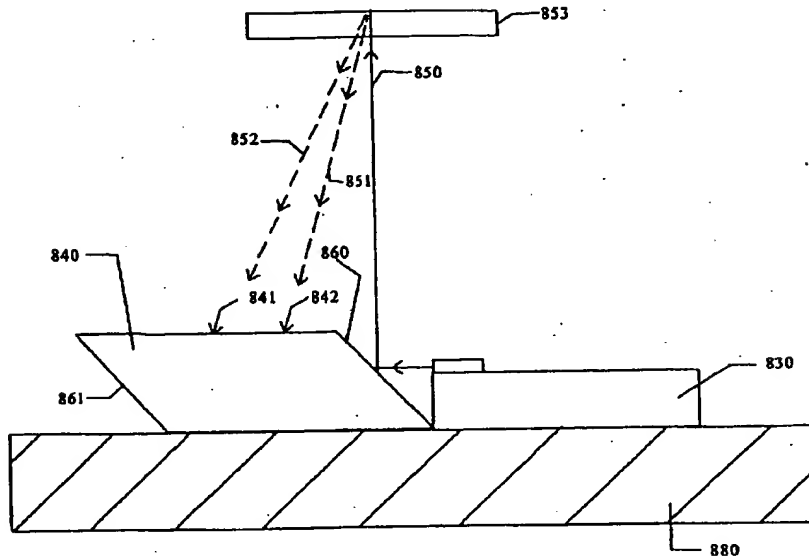
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更

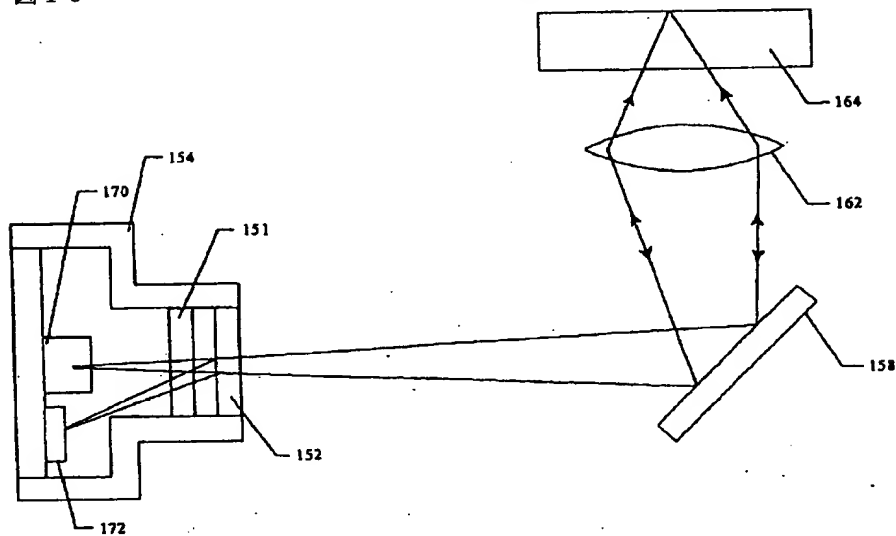
【補正内容】

【図9】

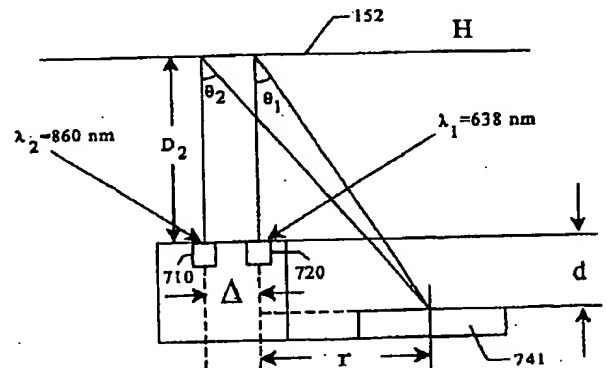


【手続補正6】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図10】



【手続補正7】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図11
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図11】

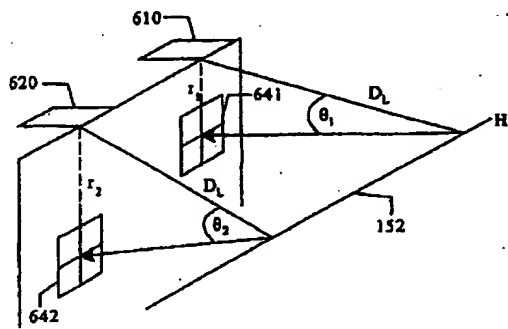


【手続補正8】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図12

【補正方法】変更

【補正内容】

【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.